



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID**

**FACULTAD DE CIENCIAS
ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**

GRADO EN ECONOMÍA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**TÍTULO: ANÁLISIS SOSTENIBILIDAD DE LA
DEUDA PÚBLICA**

AUTOR: FERNANDO FRANCÉS GÓMEZ

TUTOR: LUIS A. PUCH

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
1.-INTRODUCCIÓN.....	4-5
2.- MARCO TEÓRICO: DINÁMICA DEL ENDEUDAMIENTO Y REGRESIONES DE DEUDA.....	5-7
3. DATOS Y ANÁLISIS DESCRIPTIVO.....	7-13
4.- ANÁLISIS DE LA DINÁMICA DE ENDEUDAMIENTO.....	14-16
5.- ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD FISCAL MEDIANTE REGRESIONES DE DEUDA.....	16-24
6.-CONCLUSIONES.....	25
7.-BIBLIOGRAFÍA.....	26

RESUMEN

Con este trabajo se estudia el comportamiento de la deuda pública de Estados Unidos, España y Reino Unido mediante la ecuación de la dinámica de endeudamiento y con la metodología de regresiones de deuda de Henning Bohn (1998) para diferentes periodos en contextos de crisis y de crecimiento económico.

Primero se presenta el marco teórico de ambos métodos, a continuación, se describe la evolución que ha seguido la deuda y el déficit primario para los tres países, así como la tasa de crecimiento de su PIB real respecto al tipo de interés real, variables clave para la sostenibilidad de la deuda.

En tercer lugar se analiza la ecuación de la dinámica de la deuda para ver los diferentes casos que experimentan estos países en periodos de crisis y de expansión económica. Finalmente se estudia con el método de Bohn las respuestas del superávit primario a cambios en la deuda/PIB y a cambios en el gasto público, descontado el gasto militar y teniendo en cuenta fluctuaciones cíclicas de la economía a través del aumento o disminución del paro, y como consecuencia, los gastos por subsidios de desempleo.

1.-INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad de las finanzas públicas es la capacidad de un gobierno para pagar los costes de la deuda mediante futuros ingresos. Lo que hace solvente a un estado es la capacidad para estabilizar su deuda a medio plazo y, en determinadas circunstancias estabilizarla a un nivel que no supere un determinado umbral que, como referencia, algunos autores sitúan en torno al 85%.

Cinco tipos de problemas fiscales:

- déficit primario
- deuda pública
- coste de financiación
- deudas del sector privado
- un sexto que consiste en la imposibilidad de realizar una política monetaria independiente al pertenecer a una Unión Monetaria.

Si existiese la posibilidad de un default, cada país actuaría de una forma. En Reino Unido los inversores venderían bonos, aumentando su rentabilidad, estos luego venderían libras en el mercado de divisas bajando su precio hasta que alguien las compra. Estas libras continuarían en el mercado británico reinvirtiéndose en activos del país de tal forma que el stock de divisas queda igual. Sin embargo en España al depender del BCE, a pesar de que los inversores actuarían igual, estos obtendrían euros que invertirían en cualquier otra parte produciéndose así una fuga de capitales reduciendo la oferta monetaria, y por tanto disminuyendo la liquidez.

España redujo su ratio deuda/PIB desde el 2003 hasta el comienzo de la crisis, pero Reino Unido lleva desde el 2003 aumentando continuamente su ratio de deuda. El incremento de la deuda a partir de 2008 fue por el incremento de gasto por prestaciones por desempleo, mayores intereses de deuda, así como gasto desmedido debido a la época de auge en que nos encontrábamos. Además a esto se le unió la caída de la producción que hizo que creciera rápidamente el ratio de deuda en ambos países. La única forma para estabilizar el ratio de deuda es con un superávit presupuestario que nos dé la posibilidad de pagar sin endeudarnos más. Sin embargo como los déficits

presupuestarios de estas economías son altos, solo pueden hacer frente a los intereses de la deuda endeudándose más, por lo que aumenta su nivel total de deuda y su riesgo de insolvencia a medio/largo plazo. España tiene un mercado de deuda con mayor riesgo que Reino Unido por lo que hemos comentado de la independencia del BCE y por tanto puede realizar políticas monetarias independientes inyectando liquidez.

El objetivo de este trabajo es comparar el curso que ha seguido la deuda pública en España y en Reino Unido basándonos en el estudio de Estados Unidos realizado por Bohn. Para ello se analiza el comportamiento de la deuda pública tanto en España como en el Reino Unido. En primer lugar se describe la evolución que ha seguido la deuda y el déficit primario para los tres países, así como la tasa de crecimiento de su PIB real respecto al tipo de interés real.

A continuación se analiza la ecuación de la dinámica de la deuda para ver los diferentes casos que experimentan estos países en periodos de crisis y de expansión económica.

Por último se estudia con el método de Bohn las respuestas del superávit primario a cambios en la deuda/PIB y a cambios en el gasto público, descontado el gasto militar y teniendo en cuenta fluctuaciones cíclicas de la economía a través del aumento o disminución del paro, y como consecuencia, los gastos por subsidios de desempleo. Con las regresiones se pretende dar una respuesta positiva a la relación entre deuda y superávits presupuestarios que implique que la política del gobierno es sostenible en el sentido de satisfacer una restricción presupuestaria intertemporal siempre y cuando se controle el gasto público en tiempos de guerra y para las fluctuaciones cíclicas. Por tanto se interpretarán los resultados atendiendo a las circunstancias de los países en cada momento del tiempo.

Para empezar se describe el marco teórico tanto de la ecuación de la dinámica de endeudamiento como de las regresiones de deuda.

2.- MARCO TEÓRICO: DINÁMICA DEL ENDEUDAMIENTO Y REGRESIONES DE DEUDA

Para analizar la deuda pública de un país, se necesita la ecuación de la dinámica del endeudamiento, partiendo de la restricción presupuestaria del gobierno:

$$P_t G_t + r_t B_{t-1} = T_t + B_t - B_{t-1} + M_t - M_{t-1}$$

donde

G_t : gasto público en términos reales

P_t : índice de precios

B_t : stock de deuda en el instante t

r_t : tipo de interés nominal de la deuda

M_t : cantidad de dinero en el instante t

T_t : ingresos impositivos

Haciendo las debidas transformaciones y operando (ver Apéndice 1) se llega a la ecuación de la dinámica de la deuda:

$$b_t = d_t - \frac{(1+R)}{(1+n)} b_{t-1} \quad (1)$$

Esta es la ecuación (1) de la dinámica de endeudamiento que relaciona el ratio deuda/PIB con el déficit primario y con la relación entre el tipo de interés real y la tasa de crecimiento del PIB real.

Esta ecuación es una recta con pendiente $\frac{(1+R)}{(1+n)}$, que distingue cuatro casos (Apéndice 2).

2.2 Metodología de Bohn

El modelo que propuso Bohn como alternativa a la ecuación de la dinámica de la deuda consiste en analizar la relación existente entre el superávit primario y el ratio deuda/PIB. Pero esta relación puede verse afectada por el gasto militar en diferentes periodos, así como la fluctuación cíclica del gasto a causa de un aumento o disminución de la tasa de paro, que lleva a que haya un mayor o menor gasto por subsidios de desempleo.

Por tanto, lo que Bohn hace es encontrar evidencia directa en la respuesta del superávit primario ante cambios en el ratio deuda-PIB.

Una respuesta positiva muestra que el gobierno trata de contrarrestar los cambios en la deuda. Bohn encuentra evidencia en que la relación entre la deuda y el superávit primario está influenciada por los periodos de guerra y las fluctuaciones cíclicas. Es por esto que una regresión con únicamente el superávit primario y la deuda no daría una correlación significativa entre las dos, pero añadiendo controles sobre el gasto en periodos de guerra (GVAR) y las fluctuaciones cíclicas (YVAR) del modelo de Barro

[1986a, 1986b], si se puede ver un impacto significativo de la deuda en el superávit primario.

Una respuesta positiva del superávit primario por el ratio deuda PIB implicaría que la política del gobierno es sostenible en el sentido de satisfacer una restricción del presupuesto.

La descriptiva de la ecuación es la siguiente:

$$s_t = \alpha_0 + \rho * d_t + \alpha_G * GVAR_t + \alpha_Y * YVAR_t + \varepsilon_t$$

Donde “st” es el superávit primario sobre el PIB; “dt” es la deuda pública sobre el PIB y las variables GVAR e YVAR se basan en el trabajo de Robert Barro en 1986.

$$GVAR_t = (g_t - g_t^*)/\bar{b}_t$$

-“gt” es el gasto público descontado el gasto militar.

-“gt*” es la tendencia de gt filtrando los datos con el Filtro de Hodrick - Prescott para lambda igual a 100.

$\bar{b}_t = \sqrt{B_t * B_{t-1}/P_t}$ donde B_t es la deuda en t y B_{t-1} la del año anterior y P_t es el deflactor del PIB.

$$YVAR_t = \left(1 - \frac{y_t}{y_t^*}\right) * \left(\frac{g_t^*}{\bar{b}_t}\right) = \left(1 - \frac{U_t}{\bar{U}_t}\right) * \left(\frac{g_t^*}{\bar{b}_t}\right)$$

Siendo $1 - \frac{y_t}{y_t^*}$ el déficit en el output pero se asemeja mucho si en su lugar consideramos la tasa de paro $(1 - \frac{U_t}{\bar{U}_t})$, donde \bar{U}_t es la media de la tasa de paro del periodo.

3.-DATOS Y ANÁLISIS DESCRIPTIVO

3.1 Descripción de los datos

La construcción de los datos que he llevado a cabo ha sido la siguiente:

- Para Estados Unidos se han sacado los datos de Budget of the United States Government perteneciente al U.S Government Publishing Office, lugar donde aparecen todas las tablas históricas por años, y se han usado las de Fiscal Year 2014, donde se pueden encontrar todos los datos, es decir, el PIB y su deflactor,

el saldo primario -excluyendo ayudas a instituciones financieras-, la deuda pública, el gasto público, el gasto militar, la tasa de desempleo y el tipo de interés real.

También se han utilizado los datos de la serie de Bohn que se basan en esta misma fuente. A partir de ellos, se han construido las diferentes tasas de crecimiento, los déficits y el tipo de interés real para cada periodo en cada país, para poder realizar así la ecuación de la dinámica de endeudamiento.

En cuanto a las regresiones de la deuda, se han calculado las variables GVAR e YVAR como se explica anteriormente, todo ello a partir de estos datos.

- En relación a Para Reino Unido, se han obtenido los datos de Office for Budget Responsibility de las tablas históricas de finanzas públicas, donde se encuentran todos los datos descritos arriba para Estados Unidos, excepto el tipo de interés real y el gasto militar, cuyas fuentes provienen de los datos del Banco Mundial y del ministerio de defensa de Reino Unido, respectivamente.

El proceso seguido ha sido el mismo que para Estados Unidos.

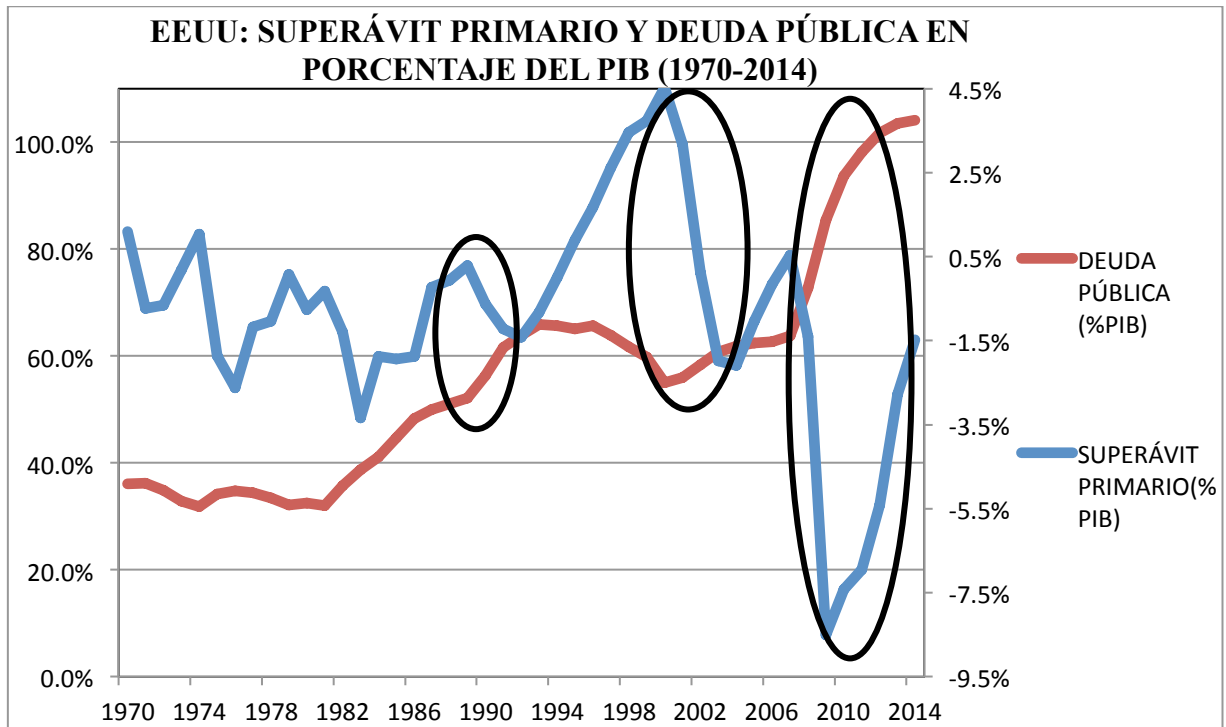
- Respecto a España los datos han sido sustraídos de la Intervención General de la Administración del Estado (IGAE), concretamente de las tablas “bdmacro”, donde se encuentran todas las variables anteriormente descritas, a excepción del gasto militar que procede de otra tabla llamada “A_AAPP_COFOG” y el tipo de interés de los datos del Banco Mundial.

El procedimiento seguido es idéntico al descrito para Estados Unidos.

3.2 Deuda, déficits, crecimiento económico y tipos de interés

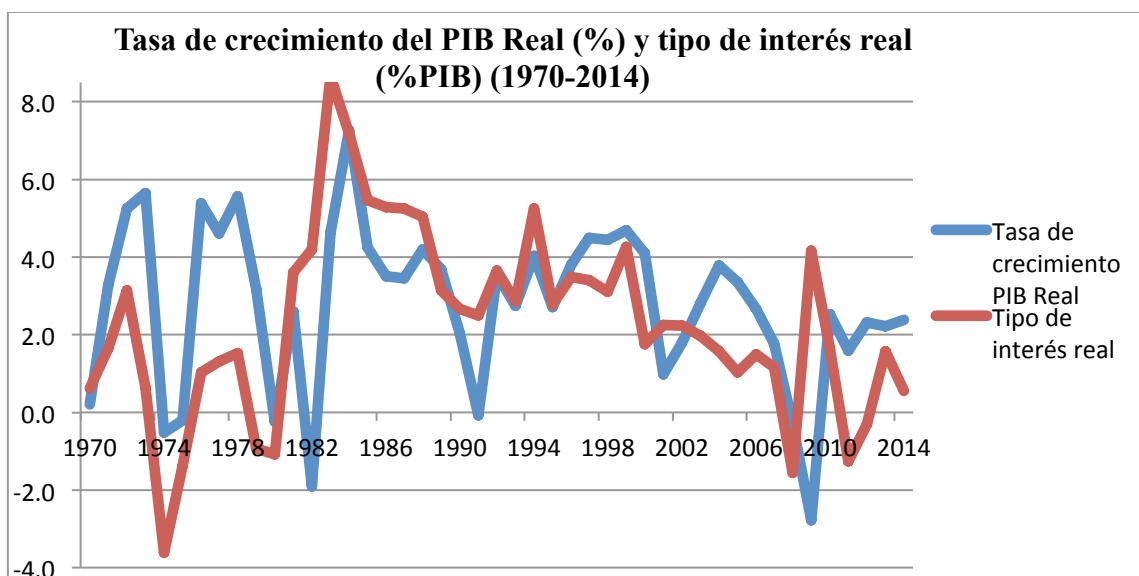
ESTADOS UNIDOS

Gráfico 1:



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Fiscal Year 2014 Budget of U.S Government.

Gráfico 2:



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Fiscal Year 2014 Budget of U.S Government y Banco Mundial.

Como se puede ver en el Gráfico 1, en las zonas rodeadas cuando se produce un aumento de la deuda pública, el déficit primario se corrige, disminuyéndose. Es decir, la deuda aumenta hasta que el déficit se da la vuelta, pudiéndose ver claramente en 1993 como la deuda aumenta hasta ese año y el déficit también, aunque en 1993 el déficit se corrige y la deuda deja de aumentar.

Esto ocurre también en el periodo 2000-2004, que de la misma forma se puede ver claramente en el periodo de crisis actual.

Relacionándolo con el Gráfico 2 se aprecia como en la década de los 80 el tipo de interés supera a la tasa de crecimiento del PIB real, en la década de los 90 se suaviza esta situación coincidiendo con la corrección del déficit que se vio en el Gráfico 1, y ya en el nuevo siglo como la tasa de crecimiento del PIB supera al tipo de interés, coincidiendo en el Gráfico 1 con la etapa de estancamiento en el crecimiento de la deuda, hasta 2007, cuando comienza la crisis y el tipo de interés real supera a la tasa de crecimiento del PIB real.

En el Gráfico 1 se aprecia como aumenta enormemente el déficit primario y se produce un gran crecimiento de la deuda pública, que a partir de 1980 (entre 1980 y 1993 la deuda pasa del 32% al 65,9%, se duplica) se debió a las políticas de Reagan que consistieron en una fuerte disminución de los impuestos a ricos y a empresas para aumentar la recaudación al producirse más, pero esto no ocurrió, e incluso el gasto público fue disminuido mínimamente.

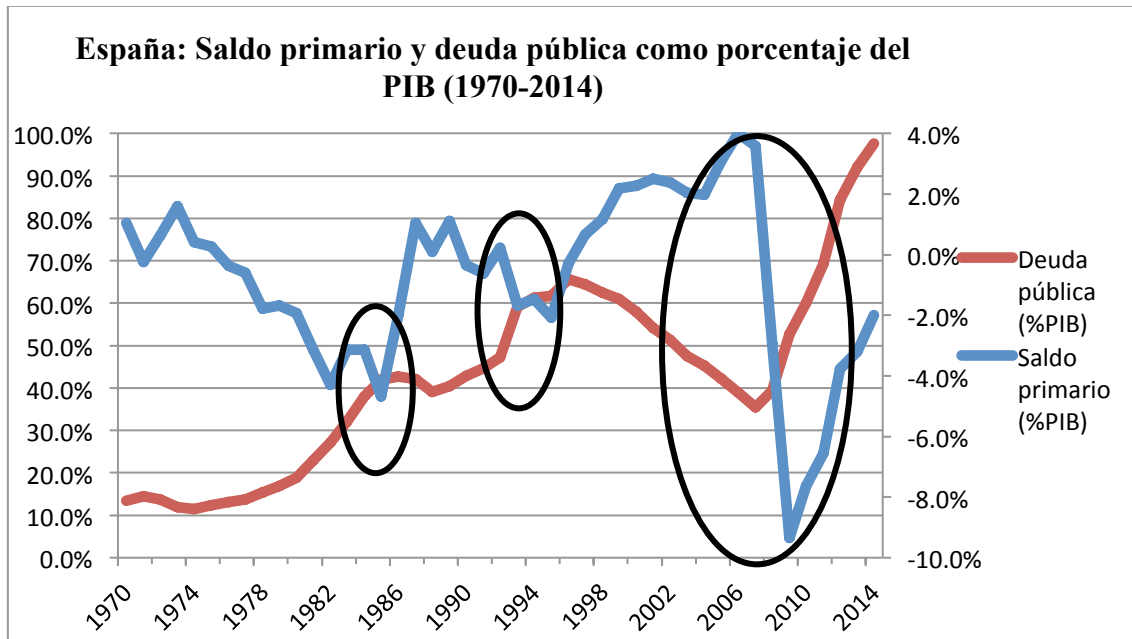
Para controlar la inflación se llevaron a cabo políticas restrictivas, lo que hizo que aumentara el tipo de interés real (Gráfico 2), provocando la suspensión de pagos de países latinoamericanos. En la década de los 90, con el gobierno de Clinton, se mejoró la situación ya que se subieron los tipos marginales impositivos a las clases altas, se favoreció la inversión y la liberalización comercial.

Se contuvo la inflación con la apreciación del dólar y la disminución del gasto militar debido a la caída del Muro de Berlín y el fin de la Guerra Fría, lo cual se puede comprobar, como se ha dicho anteriormente en el Gráfico 2, que el tipo de interés real es menor que la tasa de crecimiento del PIB.

Ya en el 2000 llegó Bush al poder y se siguió en la línea de las políticas de Reagan, cuyos resultados se observan en el Gráfico 1, y dejan ver como el déficit aumenta rápidamente y la deuda comienza a crecer después de que con Clinton se mantuviese e incluso se redujese.

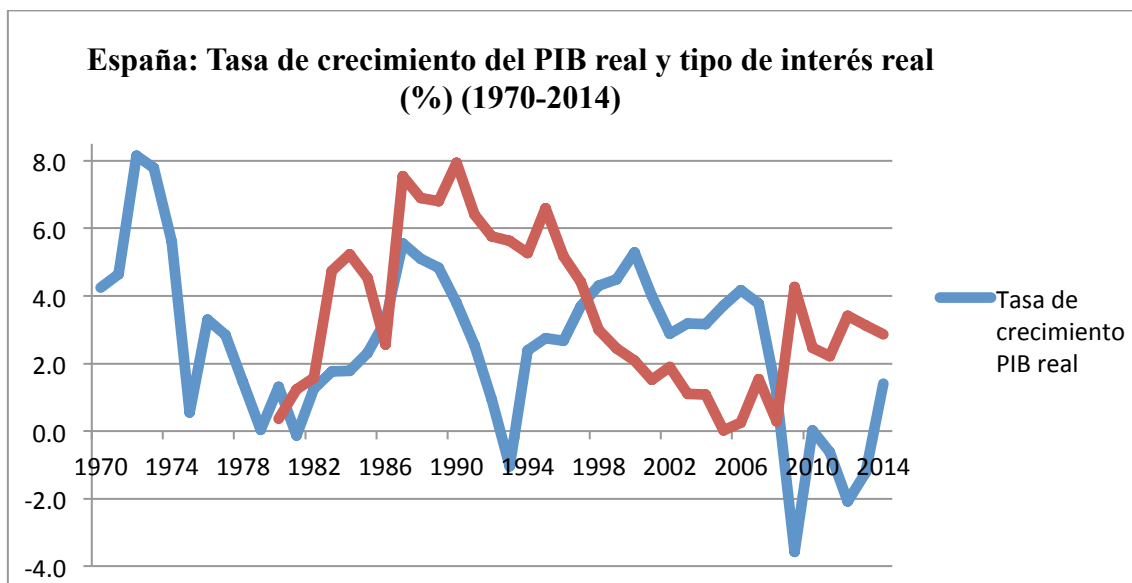
ESPAÑA

Gráfico 3



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de IGAE

Gráfico 4



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Banco Mundial e IGAE

En el Gráfico 3, en las zonas rodeadas, se ve como se produce un aumento de la deuda pública hasta que el déficit corrige y disminuye. Esto sucede en el periodo 1973-1985, donde empieza a aumentar la deuda y el déficit, hasta que el déficit se da la vuelta en el 85 y deja de aumentar la deuda.

Esto ocurre también en 1996, cuando deja de crecer la deuda al corregir el déficit. Igual que para el caso de Estados Unidos, en la crisis se produce un gran aumento tanto del déficit como de la deuda.

Al relacionar esto con el Gráfico 2 se aprecia como en la década de los 80, y hasta finales de los 90, el tipo de interés real supera la tasa de crecimiento del PIB real. A mitad de los 80 aumentan el déficit y la deuda hasta que el déficit corrige en 1996, lo que coincide con el hecho de que el tipo de interés sea mayor que la tasa de crecimiento del PIB hasta esa fecha, que se invierte la situación.

En el Gráfico 1 se puede observar que el superávit primario aumenta y la deuda disminuye hasta 2007, momento en el que aumenta muchísimo tanto la deuda como el déficit y en el que el tipo de interés real vuelve a superar a la tasa de crecimiento del PIB (Gráfico 2).

La reducción tanto del déficit como de la deuda en 1996 y la reducción del tipo de interés real, que se puede apreciar en los gráficos, se debió a que se redujo el gasto público, la inflación y el tipo de interés del dinero, además de que España se incorpora en 1999 a la Unión Económica y Monetaria.

REINO UNIDO

Gráfico 5

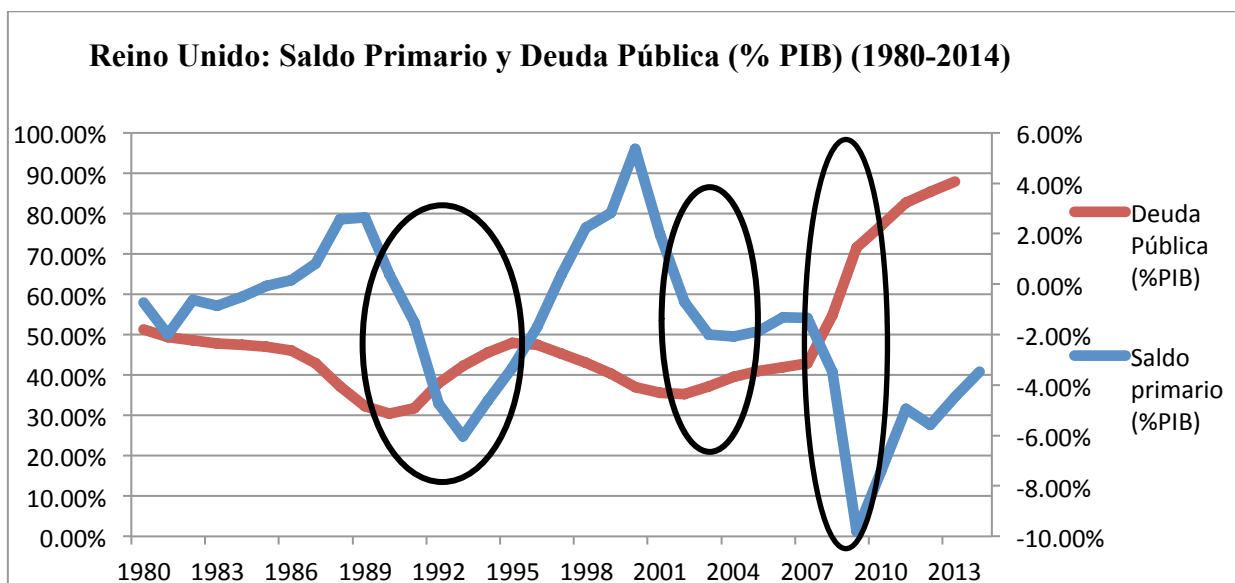
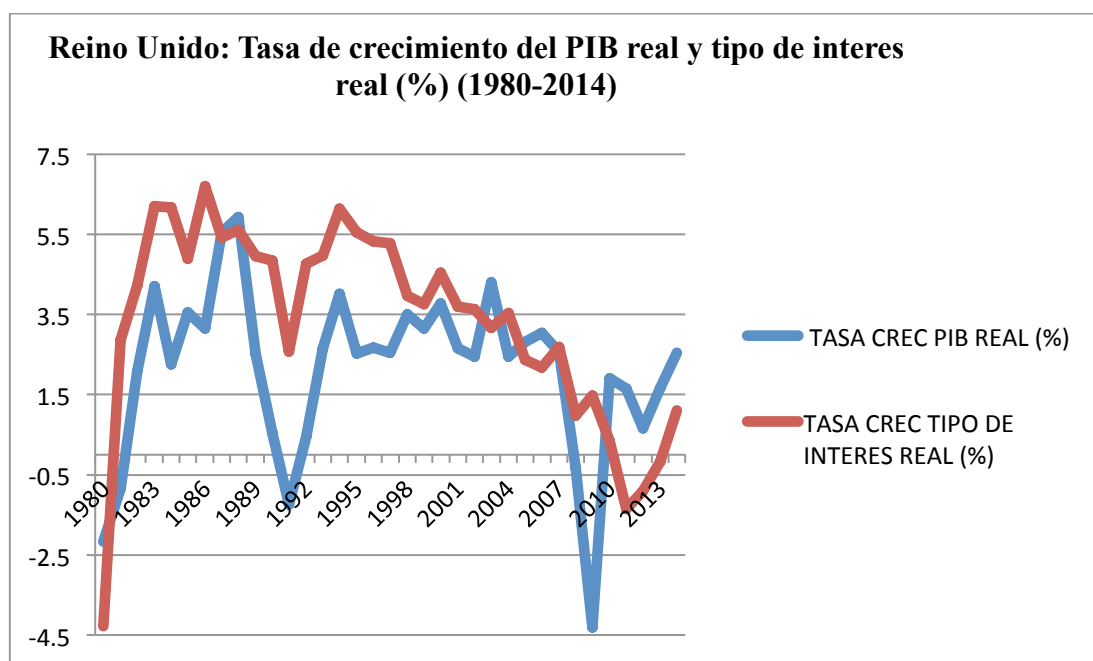


Gráfico 6



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Office for Budget Responsibility y Banco Mundial

Al igual que en los casos de Estados Unidos y España, para Reino Unido se ve como la deuda pública deja de aumentar cuando el déficit primario corrige y disminuye. Esto ocurre en 1994 y en 2005, e igual que en los otros dos países, con la crisis.

En 2009 se observa como corrige el déficit, enorme, empezando a disminuir mientras que la deuda crece más lentamente de forma paralela.

Relacionándolo con el Gráfico 2, se aprecia como el tipo de interés ha superado a la tasa de crecimiento del PIB real, tanto en los 80 como en los 90, hasta la entrada del nuevo siglo, en el que van a la par, a excepción del periodo 2007-2010, en el que con la crisis la tasa de crecimiento del PIB disminuyó mucho.

El aumento del déficit y de la deuda que se produce a finales de los 80 hasta la segunda mitad de las década de los 90 se debe a las políticas que realiza Margaret Thatcher continuando con la línea de Reagan en Estados Unidos, además de una importante creación de dinero de forma artificial y de la eliminación de regulaciones anteriores del mercado financiero, lo que aumentó la deuda y el tipo de interés real.

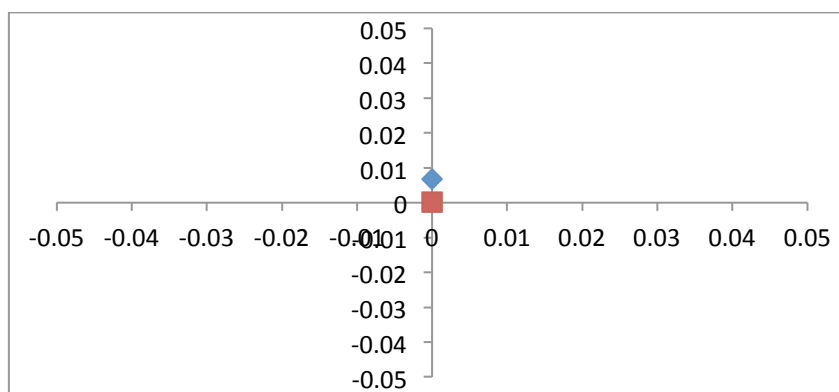
4.-ANÁLISIS DE LA DINÁMICA DE ENDEUDAMIENTO

A continuación se estudia el caso desde los años 90 hasta el 2013 para los tres países, y en el Apéndice 2 se puede ver la evolución de la ecuación de la deuda para diferentes periodos de expansión y de crisis económica.

ESTADOS UNIDOS

1993-2012

Tasa de crec. PIB	Tipo de interés	Pendiente	Ordenada en el origen	Deuda/PIB	Deuda/PIB t-1	Deuda/PIB Estado estacionario
0.04689	0.036608	0.990176	0.006726	0,67847195	0,67841	0,684716658



En este periodo en Estados Unidos la tasa de crecimiento del PIB real es mayor que el tipo de interés, por lo que la pendiente de la recta es menor que la unidad y la ordenada en el origen es positiva ya que hay déficit (caso 1 del Apéndice 2).

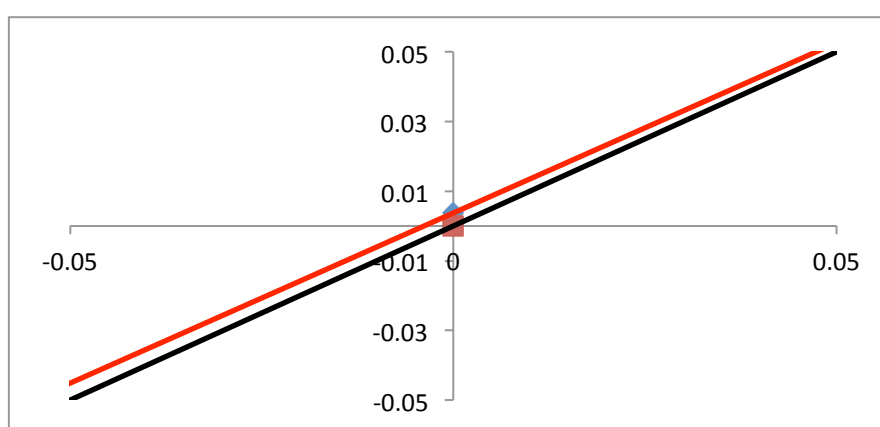
Las dos rectas se encuentran en el punto de estado estacionario.

La deuda no se amortiza pero la dinámica es estable.

ESPAÑA

1995-2012

Tasa de crec. PIB	Tipo de interés	Pendiente	Ordenada en el origen	Deuda/PI B	Deuda/PI B t-1	Deuda/PIB Estado estacionario
0.048024	0.024297	0.9773594	0.0037309	0,828622	0.844	0.16478812



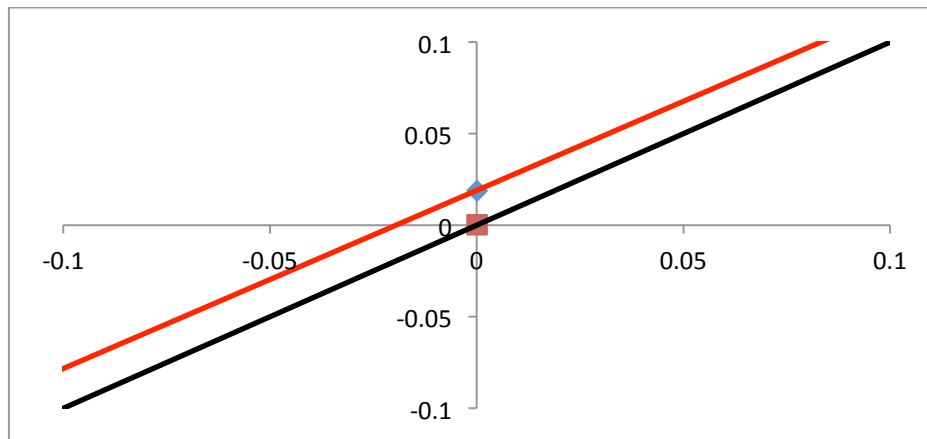
En este periodo en España la tasa de crecimiento del PIB es mayor que el tipo de interés real, existe déficit por lo que la ordenada en el origen es positiva (caso 1 del Apéndice 2).

Las dos rectas se cruzaran en el punto de estado estacionario. Esta situación quiere decir que la deuda no se amortiza porque siempre habrá un déficit primario pero la dinámica es estable.

REINO UNIDO

1993-2013

Tasa de crec. PIB	Tipo de interés	Pendiente	Ordenada en el origen	Deuda/PI B	Deuda/PI B t-1	Deuda/PIB Estado estacionario
0.045810	0.0176	0.9730255	0.019	0.76531	0.767	0.7043691



Para Reino Unido en este periodo también como para el caso de España y de Estados Unidos, tenemos una tasa de crecimiento mayor que el tipo de interés real por lo que la pendiente es menor que la unidad. Hay déficit por lo que la ordenada en el origen es positiva (el caso 1 del Apéndice 2).

Las dos rectas se encuentran en el punto de estado estacionario. La deuda no se amortiza pero sigue una dinámica estable.

5.- ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD FISCAL MEDIANTE REGRESIONES DE DEUDA

Para representar el modelo de Bohn en diferentes periodos para Estados Unidos, España y Reino Unido se distingue cuatro casos.

En el primer caso el déficit primario depende de la deuda pública, en el segundo se le añade la deuda siendo el componente del gasto descontado el gasto militar, y en el tercero, a la deuda se le añaden las fluctuaciones cíclicas en el gasto.

Finalmente, en el cuarto caso se combinan todas las variables y se comprueba que existe una respuesta más fuerte del saldo primario que en los otros tres casos, es decir, con el estudio de las variables de forma individual.

Los cuatro casos son los siguientes:

CASO (1) : $s_t = \alpha_0 + \rho * d_t + \varepsilon_t$

CASO (2): $s_t = \alpha_0 + \rho * d_t + \alpha_G * GVAR_t + \varepsilon_t$

CASO (3) : $s_t = \alpha_0 + \rho * d_t + \alpha_Y * YVAR_t + \varepsilon_t$

CASO (4): $s_t = \alpha_0 + \rho * d_t + \alpha_G * GVAR_t + \alpha_Y * YVAR_t + \varepsilon_t$

ESTADOS UNIDOS•PERIODO 1920-2012

	(1)	(2)	(3)	(4)
CONSTANTE	-0.0346058 [0.0140002]	-0.0392218 [0.0147108]	-0.00691761 [0.0180131]	-0.0102465 [0.0197852]
D_t	0.106985 [0.0287829]	0.113238 [0.0294224]	0.151411 [0.0337972]	0.151759 [0.0339811]
GVAR	(-)	-0.217610 [0.213431]	(-)	-0.0906308 [0.217191]
YVAR	(-)	(-)	-0.0678136 [0.0288465]	-0.0643691 [0.0301468]
R^2	0.144190	0.155034	0.198851	0.200591
σ	0.049082	0.049071	0.047781	0.048027
Akaike	-266.0373	-265.1085	-269.5814	-267.7641

•PERIODO 1948-2012

	(1)	(2)	(3)	(4)
CONSTANTE	8.17758e-05 [0.0100503]	-0.00591820 [0.0100598]	0.0404750 [0.0106582]	0.0354908 [0.0114542]
D_t	0.000763383 [0.0222735]	0.00933569 [0.0218575]	0.0783772 [0.0223600]	0.0776052 [0.0223051]
GVAR	(-)	-0.253657 [0.109610]	(-)	-0.111111 [0.0952550]
YVAR	(-)	(-)	-0.102560 [0.0175056]	-0.0965785 [0.0181926]
R^2	0.000019	0.079527	0.356357	0.370400
σ	0.025472	0.024635	0.020600	0.020540
Akaike	-290.6926	-294.0778	-317.3310	-316.7650

•PERIODO 1970-2012

	(1)	(2)	(3)	(4)
CONSTANTE	-0.0367186 [0.111761]	-0.0422761 [0.0129756]	0.0205396 [0.0121395]	0.0147613 [0.0122645]
D_t	0.190450 [0.0243058]	0.117894 [0.0317646]	0.189877 [0.0249498]	0.190450 [0.0243058]
GVAR	(-)	-0.216147 [0.107777]	(-)	-0.133256 [0.0750221]
YVAR	(-)	(-)	-0.141095 [0.0202456]	-0.135299 [0.0199895]
R^2	0.221085	0.292250	0.648224	0.674552
σ	0.024303	0.023454	0.016535	0.016107
Akaike	-195.6957	-197.8156	-227.8767	-229.2218

•PERIODO 1970-1993

	(1)	(2)	(3)	(4)
CONSTANTE	0.00137270 [0.00919701]	0.00680757 [0.00981931]	0.0153570 [0.00785140]	0.0192298 [0.00811344]
D_t	0.0136479 [0.0269136]	0.00141617 [0.0277892]	0.0592719 [0.0235090]	0.0480667 [0.0242053]
GVAR	(-)	0.250629 [0.180244]	(-)	0.199415 [0.138203]
YVAR	(-)	(-)	-0.0517363 [0.0127686]	-0.0500661 [0.0125055]
R^2	0.011554	0.094888	0.445249	0.497553
σ	0.010372	0.010159	0.007953	0.007756
Akaike	-149.2740	-149.3878	-161.1367	-161.5135

•PERIODO 1993-2012

	(1)	(2)	(3)	(4)
CONSTANTE	-0.0357809 [0.0187149]	-0.140344 [0.0206328]	0.0895734 [0.0205708]	0.0792321 [0.0382893]
D_t	0.101828 [0.0420751]	0.297723 [0.0421016]	0.247639 [0.0219225]	0.251304 [0.0252062]
GVAR	(-)	-0.492734 [0.105900]	(-)	-0.0315713 [0.0974732]
YVAR	(-)	(-)	-0.283097 [0.0271729]	-0.271634 [0.0450767]
R²	0.226519	0.764792	0.927590	0.928061
σ	0.033356	0.019923	0.011054	0.011357
Akaike	-85.28601	-97.12878	-120.6912	-118.8219

Tomando como referencia el modelo de Bohn, se realizan regresiones para diferentes periodos de tiempo lo suficientemente grandes, primero con el modelo básico con solo el ratio deuda/PIB como variable independiente y luego añadiéndole primero la variable GVAR en un segundo modelo; la variable YVAR en un tercer modelo y finalmente se llega al modelo general que relaciona el déficit primario (variable independiente) con las tres variables independientes (deuda/PIB, GVAR, YVAR).

Se puede observar que el R^2 , que es el porcentaje de la variación de la variable endógena que viene explicada por las variaciones de las variables exógenas, aumenta en todos los periodos a medida que se le añaden variables dependientes hasta llegar al modelo cuatro que es el que tiene un R^2 mayor.

Analizando las diferentes variables para los diferentes periodos se puede apreciar:

-En el periodo **1920-2012** el **coeficiente deuda/PIB** es positivo y significativo en los cuatro casos, lo que quiere decir que si la deuda aumenta, el déficit primario se corrige. La variable **GVAR** tiene signo negativo tanto en el Caso (2) como en el (4) y es significativa lo que quiere decir que si aumenta el gasto militar, si GVAR está por encima de la tendencia, el superávit primario disminuye, generando déficit. La variable

YVAR también tiene signo negativo tanto en el Caso (3) como en el (4) y es significativa lo que significa que al aumentar las fluctuaciones cíclicas que se producen en el gasto en subsidios por desempleo, el superávit primario también va a disminuir. Además al ver en el los Casos (2) y (3) se comprueba que las fluctuaciones cíclicas del gasto en desempleo afecta más a la deuda/PIB que las variaciones en el gasto público por el gasto militar (ver coeficientes δ en Casos (2) y (3))

-En el periodo **1948-2012** se ve que los **coeficiente deuda/PIB** son también positivos y significativos, y las variables **GVAR** e **YVAR** tienen también signo negativo. También se observa que al igual que en todo el periodo, en este, la fluctuación cíclica por gasto en subsidios por desempleo afecta también mas a la variable deuda/PIB que la variación en el gasto público por el gasto militar.

-En el periodo **1970-2012** también son positivos y significativos los **coeficientes deuda/PIB** y las variables **GVAR** e **YVAR** tienen signos negativos. Al fijarse en el Caso (4) se ve como el efecto en este subperiodo es mayor que para todo el periodo y mucho mayor que para el periodo 1948-2012, es decir excluyendo los años treinta.

-En el periodo **1970-1993** los **coeficientes deuda/PIB** son positivos también para todos los casos pero es relevante destacar que la variable **GVAR**, es decir el gasto público descontado el gasto militar, no juega como se ha supuesto en la hipótesis ya que el signo es positivo lo que significa que si ésta aumenta, el superávit primario aumentará. Además afecta muy poco a la deuda/PIB y que no es significativa (Caso (4)). La variable **YVAR** si sigue la hipótesis y presenta signo negativo.

-En el periodo **1993-2012** lo relevante es que como se puede ver en los Casos (2) y (3), las variaciones en el gasto público por el gasto militar, es decir, la variable **GVAR** afecta más a la deuda pública que la variable **YVAR**. Ambas variables presentan también signos negativos y significativos y los **coeficientes deuda/PIB** son positivos y significativos.

Al existir una respuesta positiva del superávit primario por el ratio deuda/PIB, se puede decir que la política del gobierno es sostenible.

ESPAÑA•PERIODO 1995-2013

	(1)	(2)	(3)	(4)
CONSTANTE	0.0634198 [0.0348384]	0.0122975 [0.199507]	0.0808138 [0.0300838]	-0.209530 [0.166949]
D_t	-0.120064 [0.0591001]	-0.0346825 [0.333374]	-0.142612 [0.0505783]	0.344107 [0.279889]
GVAR	(-)	-0.0198712 [0.0762868]	(-)	-0.114733 [0.0650190]
YVAR	(-)	(-)	-0.0249926 [0.00893920]	-0.0319300 [0.00927580]
R^2	0.195347	0.198745	0.459437	0.552361
σ	0.037086	0.038147	0.031333	0.029448
Akaike	-69.38493	-67.46533	-74.94311	-76.52699

•PERIODO 1995-2007

	(1)	(2)	(3)	(4)
CONSTANTE	0.0820224 [0.0168793]	0.0813648 [0.0667228]	0.0934215 [0.0201453]	-0.110104 [0.0917609]
D_t	-0.120792 [0.0313496]	-0.119704 [0.111396]	-0.143532 [0.0382732]	0.180126 [0.146986]
GVAR	(-)	-0.000269885 [0.0264039]	(-)	-0.0992866 [0.0439920]
YVAR	(-)	(-)	-0.00490802 [0.0047652]	-0.0214329 [0.0083499]
R^2	0.535715	0.574410	0.615223	0.754288
σ	0.011103	0.011645	0.011072	0.009327
Akaike	-78.29330	-76.29343	-77.60400	-81.43455

Para España se ve como el R^2 aumenta a medida que se le añaden variables al modelo, siendo el mayor el del Caso (4).

Atendiendo a los signos de las variables dependientes para cada periodo se aprecia:

-En el periodo **1995-2013** solo es consistente el Caso (4) el modelo general ya que por separado, es decir en los Casos (2) y (3), no se cumple la hipótesis de signo positivo del **coeficiente deuda/PIB** pero si se ponen juntos en la regresión el gasto público descontando el gasto militar y las fluctuaciones cíclicas de la economía por el gasto en subsidios de desempleo, **GVAR e YVAR**, (Caso (4)), si se cumple nuestra hipótesis. Además estas dos variables tienen signo negativo lo que significa que ante aumentos en el gasto público descontado el gasto militar y ante aumentos en las fluctuaciones cíclicas de la economía por el gasto en subsidios de desempleo, disminuye el superávit primario y se genera déficit.

-En el periodo **1995-2007** ocurre exactamente lo mismo, los coeficientes de **GVAR e YVAR** aumentan mucho en el Caso (4), cuando se tienen en cuenta las variables conjuntamente respecto a los Casos (2) y (3) en el que se tienen en cuenta por separado, además solo en el Caso (4) conseguimos un signo positivo del **coeficiente deuda/PIB**. El signo de GVAR e YVAR es negativo también.

Como el signo de deuda/PIB es positivo para los dos periodos en el Caso (4) (modelo general) se puede afirmar que la política del gobierno es sostenible.

REINO UNIDO**•PERIODO 1993-2013**

	(1)	(2)	(3)	(4)
CONSTANTE	0.0439878 [0.0166123]	0.0757156 [0.0206681]	0.0355509 [0.0179663]	0.0792095 [0.0153088]
D_t	-0.139448 [0.0351434]	-0.203784 [0.0428855]	-0.124330 [0.0371316]	-0.216333 [0.0318688]
GVAR	(-)	0.0133124 [0.00592813]	(-)	0.0244973 [0.00520359]
YVAR	(-)	(-)	0.00348456 [0.00297984]	0.00956688 [0.00239798]
R^2	0.453154	0.572829	0.491764	0.779384
σ	0.025891	0.023510	0.025644	0.017385
Akaike	-91.96926	-95.15591	-91.50691	-107.0319

•PERIODO 1993-2007

	(1)	(2)	(3)	(4)
CONSTANTE	0.0336666 [0.0705097]	0.0590671 [0.0784422]	-0.0192391 [0.0786699]	-0.0115699 [0.0510632]
D_t	-0.102720 [0.200277]	-0.163781 [0.217434]	0.0381880 [0.220117]	0.0498539 [0.142809]
GVAR	(-)	0.00699476 [0.00885322]	(-)	0.0340598 [0.00813731]
YVAR	(-)	(-)	0.00445897 [0.00328557]	0.0142368 [0.00316217]
R^2	0.019834	0.068300	0.150257	0.672254
σ	0.025959	0.026342	0.025157	0.016318
Akaike	-65.11586	-63.87653	-65.25768	-77.54809

El R^2 aumenta a medida que se añaden variables al modelo, hasta llegar al modelo general en el que el R^2 mayor.

Sin embargo ocurren situaciones distintas a las descritas para Estados Unidos y para España.

-En el periodo entero, **1993-2013** vemos que el **coeficiente deuda/PIB** de todos los casos, incluido el Caso (4) tiene signo negativo, lo que significa que al aumentar la deuda, el superávit primario disminuye. Las variables **GVAR** e **YVAR** presentan signo positivo, incluido para el Caso (4), esto quiere decir que aumenta el superávit primario ante aumentos en el gasto y las fluctuaciones cíclicas de la economía. El signo negativo del coeficiente deuda/PIB significa que no es sostenible la política del gobierno.

-Sin embargo si a este periodo le quitamos la crisis, periodo **1993-2007** se ve que tanto en el Caso (3), añadiendo las fluctuaciones cíclicas de la economía, como en el Caso (4), modelo general con las fluctuaciones cíclicas de la economía y cambios en el gasto descontado el gasto militar, el signo del **coeficiente deuda/PIB** es positivo lo que significa que ante aumentos en la deuda, el superávit primario aumenta y por tanto disminuye el déficit. Los signos de **GVAR** e **YVAR** siguen siendo positivos en cambio, es decir, aumenta el superávit ante aumentos en el gasto y las fluctuaciones cíclicas de la economía. Por tanto si excluimos la crisis, la política del gobierno si es sostenible.

6.-CONCLUSIONES

Por un lado, atendiendo a la ecuación de la dinámica de endeudamiento, se comprueba que los periodos de crisis son los que explican que la deuda no es sostenible tanto para España como para Estados Unidos y como para Reino Unido.

Para el periodo grande estudiado de años 90 hasta 2012 se observa que los tres países siguen una dinámica estable aunque la deuda no se amortiza porque siempre hay déficit.

Por otro lado, atendiendo a la sostenibilidad de la deuda pública de acuerdo a la evidencia de Bohn que relaciona el saldo primario con el ratio deuda/PIB se llega la conclusión de que en Estados Unidos la política del gobierno es sostenible en todos los periodos analizados. En el caso de España se puede concluir que en los dos periodos estudiados, con y sin el periodo de crisis, el gobierno sigue una política sostenible, siempre y cuando se tenga en cuenta la variación en el gasto descontando el gasto militar y las fluctuaciones cíclicas de la economía (Caso 4).

Para Reino Unido se concluye que si se tiene en cuenta el periodo de crisis, la política del gobierno no es sostenible, en cambio, si se prescinde de los años de crisis, sí que sería sostenible la política del gobierno.

BIBLIOGRAFÍA

Bohn, Henning (1998): “The behavior of U.S Public and Deficits,” *The Quarterly Journal of Economics* 113, 949-963.

Bohn Henning (2008): “The sustainability of Fiscal Policy in the United States,” ed. MIT Press, 15-49.

Barro, Robert J., “The Behavior of United States Deficits,” in R. Gordon, ed., *The American Business Cycle: Continuity and Change* (Chicago, IL: University of Chicago Press, 1986). (b).

U.S Government Publishing Office, *Fiscal Year 2014. United States*, [En línea], disponible en:

<http://www.gpo.gov/fdsys/browse/collectionGPO.action?collectionCode=BUDGET>

Intervención General de la Administración del Estado (IGAE), *España*, [En línea], disponible en: <http://www.igae.pap.minhap.gob.es/sitios/igae/es-ES/Paginas/inicio.aspx>

Office for Budget Responsibility, *United Kingdom*, [En línea], disponible en: <http://budgetresponsibility.org.uk/data/>

APÉNDICE 1

Para analizar la deuda pública de un país, se necesita la ecuación de la dinámica del endeudamiento, partiendo de la restricción presupuestaria del gobierno:

$$P_t G_t + r_t B_{t-1} = T_t + B_t - B_{t-1} + M_t - M_{t-1}$$

donde

G_t : gasto público en términos reales

P_t : índice de precios

B_t : stock de deuda en el instante t

r_t : tipo de interés nominal de la deuda

M_t : cantidad de dinero en el instante t

T_t : ingresos impositivos

$B_t - B_{t-1}$ es la nueva deuda que se emite y $r_t B_{t-1}$ es el pago de los intereses de la deuda en el periodo t . Se supone que M_t y M_{t-1} son nulos, es decir que el gobierno no puede crear dinero para financiar sus gastos, estos son solo financiados emitiendo deuda pública y con los ingresos impositivos.

Si se pasa T_t al otro lado, queda la expresión del déficit primario ($D_t = G_t - T_t$)

$$P_t D_t = B_t - (1 + r_t) B_{t-1}$$

Si se divide por la renta nominal: $P_t Y_t$

$$\frac{P_t D_t}{P_t Y_t} = \frac{B_t}{P_t Y_t} - (1 + r_t) \frac{B_{t-1}}{P_t Y_t}$$

Donde $\frac{P_t D_t}{P_t Y_t}$ es el déficit primario (d_t) y $\frac{B_t}{P_t Y_t}$ la cantidad de deuda pública.

$$d_t = b_t - (1 + r_t) \frac{B_{t-1}}{P_{t-1} Y_{t-1}} \frac{P_{t-1} Y_{t-1}}{P_t Y_t}$$

Donde: $\frac{B_{t-1}}{P_{t-1} Y_{t-1}}$ es b_{t-1} y $\frac{P_{t-1} Y_{t-1}}{P_t Y_t} = \frac{1}{(1+\pi)(1+n)}$, ya que:

$\pi_t = \frac{P_t}{P_{t-1}} - 1$ y $n_t = \frac{Y_t}{Y_{t-1}} - 1$, donde π es la tasa de inflación y n es la tasa de crecimiento del PIB

Por lo tanto la ecuación del déficit primario queda como:

$$d_t = b_t - \frac{(1 + r_t)}{(1 + \pi)(1 + n)} b_{t-1}$$

$\frac{(1+r_t)}{(1+\pi)} = 1 + R$, donde R es el tipo de interés real, por lo que la ecuación anterior pasa a ser:

$$b_t = d_t - \frac{(1+R)}{(1+n)} b_{t-1} \quad (1)$$

Esta es la ecuación (1) de la dinámica de endeudamiento que relaciona el ratio deuda/PIB con el déficit primario, con la relación entre el tipo de interés real y la tasa de crecimiento del PIB real.

Gráficamente se corresponde con una recta con pendiente $\frac{(1+R)}{(1+n)}$.

Hay que recordar que esta es la ecuación de la dinámica de endeudamiento siempre y cuando no se pueda apelar al BC, si se pudiese apelar la ecuación sería la siguiente:

$b_t = d_t - m \frac{(\theta)}{(1+\theta)} - \frac{(1+R)}{(1+n)} b_{t-1} \quad (1')$, siendo θ el crecimiento monetario, que se define como:

$$(1+\theta) = (1+\pi)(1+n)$$

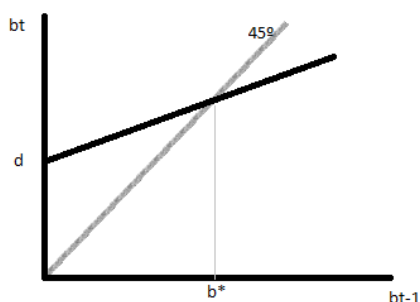
En Estado Estacionario suponemos $b_t = b_{t-1}$ y quedaría:

$b^* = \frac{d - (m \frac{\theta}{1+\theta})}{1 - \frac{1+R}{1+n}}$, el paréntesis $(m \frac{\theta}{1+\theta})$ no estaría si no se puede apelar al Banco Central.

APÉNDICE 2

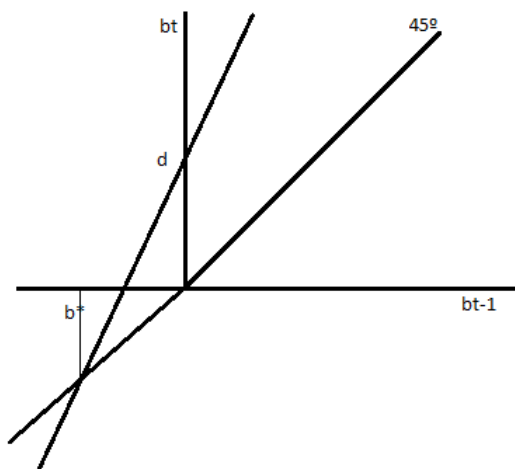
Caso 1: Si $d_t > 0$ y $R < n$

En este caso, existe un déficit primario positivo y la pendiente es menor que la unidad, por lo tanto el endeudamiento converge hasta su estado estacionario b^* en cualquier caso, es decir, tanto si el b inicial está a la izquierda o a la derecha del b^* . Sin embargo la deuda nunca se amortizará, porque siempre habrá un déficit primario.



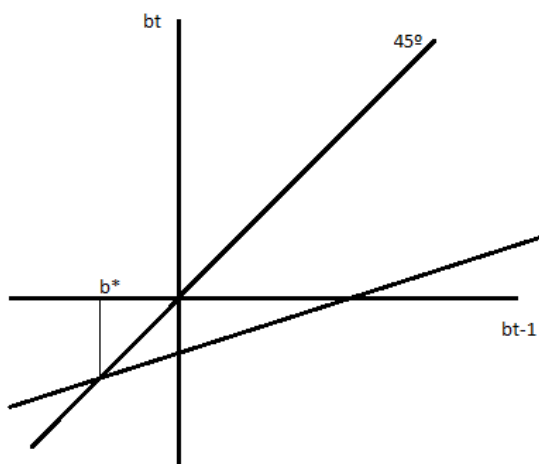
Caso 2: Si $d_t > 0$ y $R > n$

En este caso, existe un déficit primario positivo y la pendiente es mayor que la unidad. Si el endeudamiento b está a la derecha de su estado estacionario b^* (es decir, es mayor) la deuda se hace explosiva y no converge al estado estacionario, lo mismo pasa si el endeudamiento b está a la izquierda de su estado estacionario b^* . La dinámica es inestable.



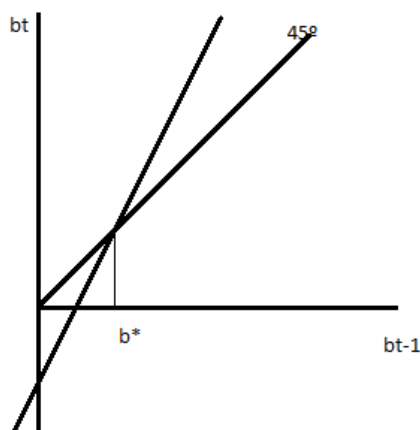
Caso 3: Si $d_t < 0$ y $R < n$

En este caso, hay un déficit primario negativo y la pendiente es menor que la unidad. Tanto si el endeudamiento b está a la derecha como si está a la izquierda de su estado estacionario b^* convergirá a él. En este caso se podrá amortizar la deuda cuando el endeudamiento es mayor que el estado estacionario.



Caso 4: Si $d_t < 0$ y $R > n$

En este caso, hay un déficit primario negativo y la pendiente de la recta es mayor que la unidad. Si el endeudamiento b es mayor que el estado estacionario b^* , la deuda será explosiva y si es menor la deuda se amortiza.

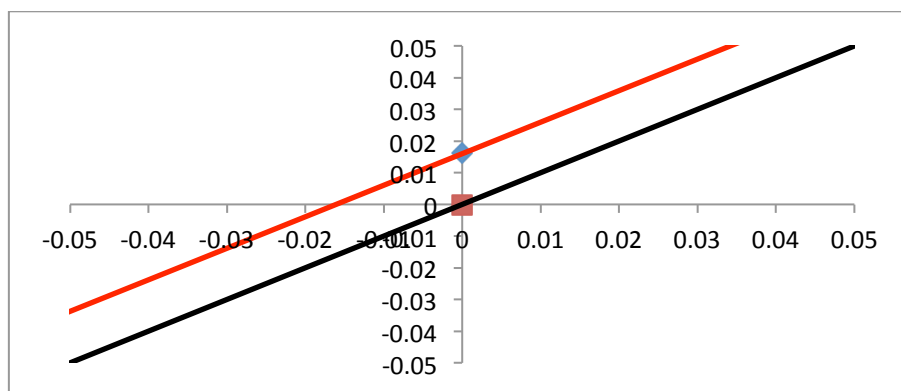


Casos específicos de Estados Unidos, España y Reino Unido respectivamente para periodos de expansión y de crisis son los siguientes:

ESTADOS UNIDOS

1982-1985

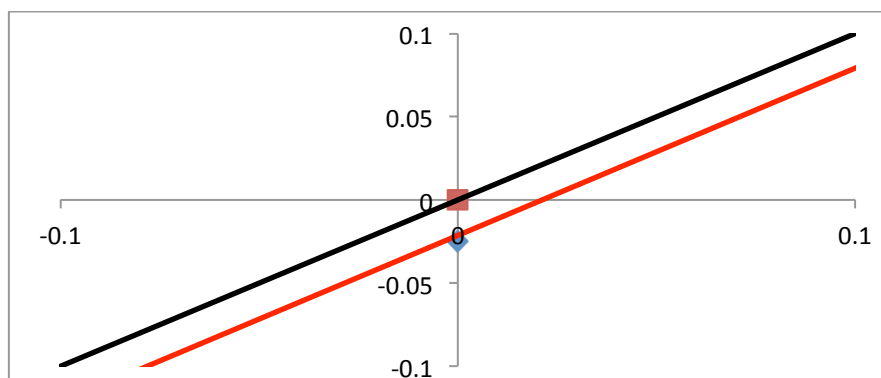
Tasa de crec. PIB	Tipo de interés	Pendiente	Ordenada en el origen	Deuda/PI B	Deuda/PI B t-1	Deuda/PIB Estado estacionario
0.079426	0.074	0.9949732	0.016	0.354261	0.33997	3.182973



En el periodo 1982-1985 en Estados Unidos la tasa de crecimiento del PIB es mayor que el tipo de interés, la pendiente de la recta es menor que uno y hay déficit por lo que la ordenada en el origen es positiva (caso 1). Las dos rectas se encuentran en el punto de estado estacionario. La deuda no se amortiza, pero la dinámica es estable.

1994-2000

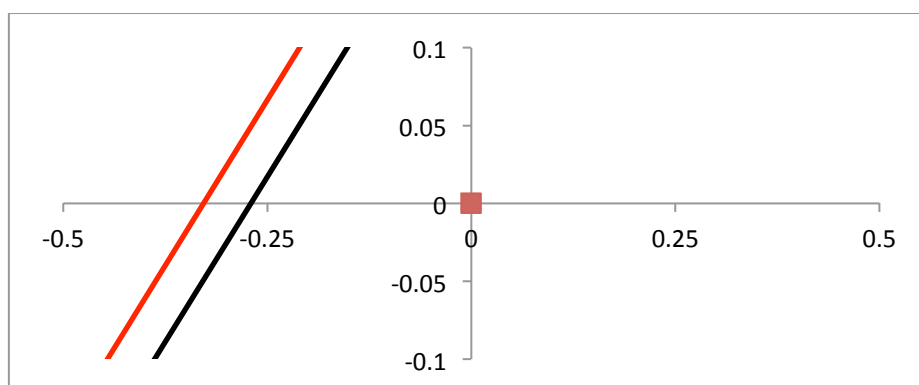
Tasa de crec. PIB	Tipo de interés	Pendiente	Ordenada en el origen	Deuda/PIB	Deuda/PIB t-1	Deuda/PIB Estado estacionario
0.058727	0.0641	1.0050749	-0.025	0.371416	0.39446	4.9261446



En Estados Unidos en el periodo 1994-2000 el tipo de interés es mayor que la tasa de crecimiento del PIB por lo que la pendiente es mayor que la unidad, no hay déficit por lo que la ordenada en el origen es negativa (caso 4). Las dos rectas se encuentran en el estado estacionario y como la deuda es menor que el estado estacionario, la deuda es amortizable.

2008-2011

Tasa de crec. PIB	Tipo de interés	Pendiente	Ordenada en el origen	Deuda/PI B	Deuda/PI B t-1	Deuda/PIB Estado estacionario
0.019079	0.02175	1.0026209 9	0.061	0.69129	0.6286	-23.2978



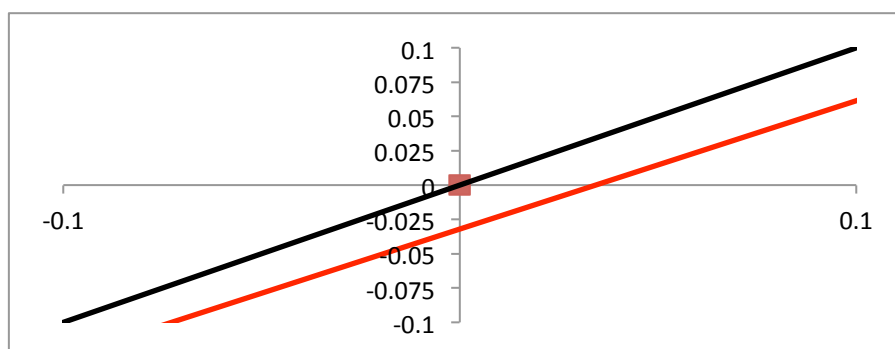
En el periodo 2008-2011 (crisis) en Estados Unidos el tipo de interés real es mayor que la tasa de crecimiento del PIB, por lo que la pendiente es mayor que la unidad, hay

déficit por lo que la ordenada en el origen es positiva (caso 2). Las dos rectas se encuentran en el punto de estado estacionario. La deuda no se amortizará.

ESPAÑA

2000-2006

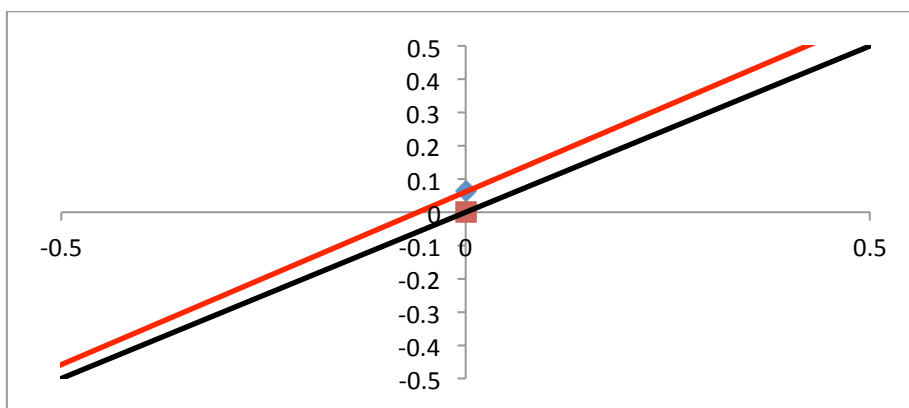
Tasa de crec. PIB	Tipo de interés	Pendiente	Ordenada en el origen	Deuda/PI B	Deuda/PI B t-1	Deuda/PIB Estado estacionario
0.089016	0.0134	0.9305640	-0.026	0.367628	0.423	-0.956591



En el periodo 2000-2006 en España, época de expansión económica tenemos, que la tasa de crecimiento del PIB es superior al tipo de interés por lo que la pendiente es menor que la unidad, no hay déficit por lo que la ordenada en el origen es negativa (caso 3). Las dos rectas se encuentran en el punto de estado estacionario. La deuda es amortizable.

2008-2011

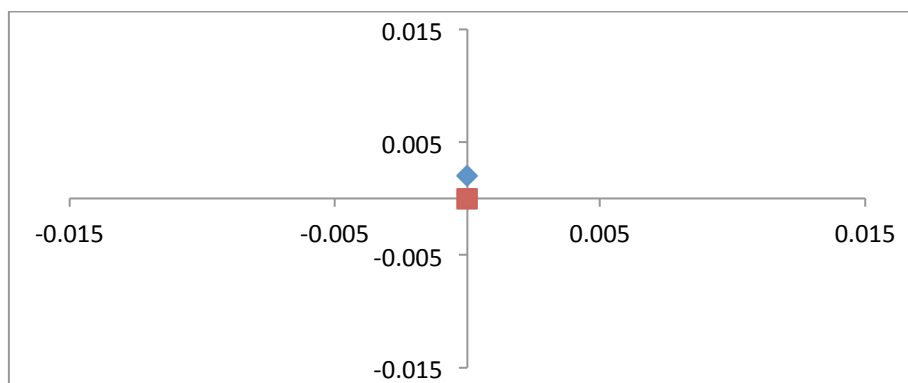
Tasa de crec. PIB	Tipo de interés	Pendiente	Ordenada en el origen	Deuda/PI B	Deuda/PI B t-1	Deuda/PIB Estado estacionario
-0.01241	0.0231	1.03596	0.0661	0.688730	0.601	-0.9698617



Para el periodo 2008-2011 en España, época de crisis económica el tipo de interés es mayor que la tasa de crecimiento del PIB, hay déficit por lo que la ordenada en el origen es positiva (caso 2). Las dos rectas se cruzan en el punto de estado estacionario. La deuda no se amortizará, igual que ocurre en este periodo para Estados Unidos.

REINO UNIDO**2000-2006**

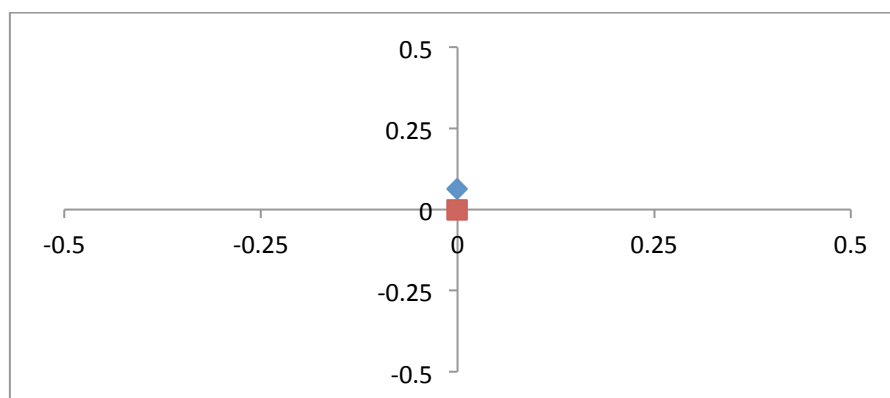
Tasa de crec. PIB	Tipo de interés	Pendiente	Ordenada en el origen	Deuda/PI B	Deuda/PI B t-1	Deuda/PIB Estado estacionario
0.055017	0.0218	0.9685145	0.002	0.344854	0.354	0.0635214



Para el periodo 2000-2006 en Reino Unido la tasa de crecimiento del PIB es superior al tipo de interés real, la pendiente es menor que la unidad y hay déficit aunque es muy pequeño, por lo que la ordenada en el origen es positiva (caso 1). Las dos rectas se cruzan en el punto de estado estacionario. La deuda no se amortiza pero la dinámica es estable.

2008-2011

Tasa de crec. PIB	Tipo de interés	Pendiente	Ordenada en el origen	Deuda/PI B	Deuda/PI B t-1	Deuda/PIB Estado estacionario
0.021215	0.02175	1.00052	0.063	0.750359	0.687	-120.32273



Para el periodo 2008-2011 en Reino Unido la tasa de crecimiento del PIB es menor que el tipo de interés por lo que la pendiente es mayor que uno, la ordenada en el origen es positiva lo que quiere decir que hay déficit (caso 2). Las dos rectas se cruzan en el estado estacionario. La deuda no se amortizará.